

第八届江苏技能状元大赛智能装备安装与调试（职工组）项目技术文件

第八届江苏技能状元大赛组委会技术工作组

2026 年 5 月

目录

一、技术描述	2
(一) 项目概要	2
(二) 基本知识与能力要求	2
二、试题与评判标准	4
(一) 试题内容	4
(二) 评判标准	5
三、竞赛细则	8
(一) 裁判员分组和职责	8
(二) 赛场管理制度	10
(三) 技术违规处理	11
四、竞赛场地、设施设备等安排	13
(一) 赛场规格要求	13
(二) 场地布局图	15
(三) 基础设施清单	15
五、安全要求	19
(一) 赛场人员安全要求	19
(二) 场地设备安全要求	20
六、附件：样题	22

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项以世界技能大赛标准、国家职业技能标准及江苏省智能制造产业发展需求为依据，面向江苏省内企业、事业单位从事智能装备安装、调试、运维等相关工作的在职职工，重点考察选手智能装备装调与维护、电气与气动控制调试、数字孪生与虚拟调试、职业素养与安全规范等综合应用能力。

（二）基本知识与能力要求

本竞赛是对智能装备安装与调试项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括机械识读、常用工量具使用、电气与气动控制原理、PLC 编程基础、数字孪生技术、智能产线安装与调试及安全生产规范等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加智能装备安装与调试竞赛的选手，需具备扎实的实操功底，能够熟练完成智能装备各模块的安装、调试、维护及故障排查等任务，同时具备良好的安全意识、规范操作意识和职业素养，能够严格按照竞赛要求和行业标准完成全部实操任务，展现岗位所需的综合技能水平。应具备的知识和能力要求如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	职业素养	5%

基本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> -健康和法规、义务和文件 -安全用电工作的原则 -通用知识 <ul style="list-style-type: none"> (1) 计算机技术 (2) 办公应用软件 -机械系统装调知识 -电气知识 -安全生产及环保知识 <ul style="list-style-type: none"> (1) 安全生产操作规程 (2) 安全用电 (3) 防爆、防水及消防安全 (4) 节能环保 	
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -制定并遵守健康、安全和环境标准、规则和法规 -严格遵守电气安全程序 -能熟练使用计算机 -能熟练使用办公应用软件 -能识读机械图纸 -能进行尺寸计量等测量 -能识读电气图纸 -能运用电工技术 -能运用电气传动与控制技术 -能使用传感器 -能使用可编程序控制器 -能使用人机交互界面 -能安全生产 	
2	智能装备装调与维护调试	
基 本 知 识	<ul style="list-style-type: none"> -掌握机械图样识读方法 -常用工量具使用规范、 -典型机械结构工作原理 -精密部件装调知识 -机械故障排查方法 -装配工艺规程 	30%
工 作 能 力	<ul style="list-style-type: none"> -能识读零件图和装配图 -制定合理装配工艺 -正确使用工量具进行部件检测与调整 -完成智能装备各模块安装、拆卸与维护； -调试装备等高、平行度、垂直度等精度指标； -排查并处理装备常见机械故障 	

3	电气与气动控制调试	40%
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -掌握电气系统图形符号 -电气元件与传感器工作原理 -PLC 与 HMI 编程方法 -工业驱动设备调试知识 -气动回路工作原理 -工业网络通讯基础 	
工作 能力	<ul style="list-style-type: none"> -能识读电气控制原理图和气动回路图 -完成电气与气动回路接线与调试 -编写、调试并优化 PLC 程序 -设置变频器、步进伺服驱动器参数 -实现 PLC、HMI、传感器等设备组网与通讯调试 	
4	数字孪生与虚拟调试	25%
基本 知识	<ul style="list-style-type: none"> -掌握数字孪生技术基础 -工业仿真软件使用方法、 -虚拟调试流程及虚拟场景搭建技巧。 	
工作 能力	<ul style="list-style-type: none"> -使用仿真软件搭建智能装备虚拟场景 -进行虚拟设备参数设置与程序编写 -完成虚拟调试并验证装备运行功能 -根据虚拟调试结果优化实际装备参数 	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题内容

1.基本内容

依据智能装备安装与调试竞赛任务书要求，参赛选手需按要求完成智能装备装调与维护、电气与气动控制调试和数字孪生与虚拟调试等基本工作任务。

模块 A：智能装备装调与维护

模块 B：电气与气动控制调试

模块 C：数字孪生与虚拟调试

模块 D：职业素养

2.样题及赛题变化

智能装备安装与调试竞赛项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴第三届全国职业技能大赛的命题方式，采取以下方式确定并公布样题：本赛项样题将随技术文件公布，公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。正式赛题在样题的基础上有不超过 30%的改动。

（二）评判标准

1.竞赛试题配分

（1）竞赛方式

本赛项采用**单人赛**的比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，完成智能装备装调与维护、电气与气动控制调试和数字孪生与虚拟调试等任务书中所规定的操作内容。

（2）竞赛内容

依据智能装备安装与调试任务书的要求，参赛选手需按要求完成以下 4 项任务。

模块 A：智能装备装调与维护

识读各模块零件图、装配图，明确装配工艺及部件连接关系，正确使用常用工量具对控制模块进行安装与调试。

模块 B：电气与气动控制调试

识读电气控制原理图和气动回路图，完成各类电气、传感器、气动元件的安装及接线要求，完成电气回路接线和气动管路连接，编写 PLC 控制程序、设计触摸屏组态画面，调试驱动设备参数，完成相关设备组网通讯。

模块 C：数字孪生与虚拟调试

使用工业仿真软件搭建智能装备虚拟场景，建立孪生软件与 PLC 的通信，把设备数据实时映射到虚拟模型，实现虚实联动。

模块 D：职业素养

考核选手节约能源能力，主要考核使用无损坏设备、调试操作规范等方面。安全包括设备安全 and 人身安全，发生事故将按评分细则扣分；卫生包括竞赛工位场地和墙面的清洁，存在垃圾、破损、污染将按评分细则扣分。

分数权重，详见表 2-1。

表 2-1 竞赛模块分数权重表

模块 编号	模块名称	配分			评价方式
		评价分	测量分	总计	
A	智能装备装 调与维护	5	20	30	评价+测量
B	电气与气动 控制调试	5	35	40	评价+测量
C	数字孪生与 虚拟调试	5	20	25	评价+测量
E	职业素养	5	0	5	评价
总计		20	80	100	

2.成绩计算方式

本项目采用 100 分制，各个评分项的分数应精确到小数点后一位，各任务原始成绩直接相加即为参赛选手最终竞赛成绩。

3.评判方法

本次竞赛，由两名裁判组成赛位现场裁判，每个赛位的现场裁判依据评分表对参赛选手的操作规范、合理性以及完成质量、

现场表现等进行评分，采取过程评判的评分方式，根据评分标准，对选手的操作进行客观评分，选手被要求旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能，在进行测量评分过程中允许在不修改程序的情况下运行评判 2 次。

每项评分标准拆分为一个或多个子项标准，各评分表（子项标准）包含需要评判和打分的评分项，这些评分项可通过测量评分或评价评分。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

（1）测量评分（客观）

测量评分时每个评分项除非另有说明，只能给予满分或 0 分。如果需要使用 0 分到满分之间分数，该项中应有清晰的解释说明。

举例：测量分评分准则样例如表 2-2 所示。

表 2-2 测量分评分准则样例表

示例	最高分值	正确分值	不正确分值
PPU 机械手准确安装转子	1	1	0
转子上料模块顺畅上料	1	1	0

（2）评价评分（主观）

每个评价分（主观分）评分项由不少于 2 名裁判为一组。裁判各自单独评分，再除以 2 计算出实际得分。分数精确到小数点后 2 位，四舍五入。

4.成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列参赛人员的名次。如遇比赛总成绩相同则由模块 A 成绩高低进行排序，如果成绩还是相同，则依次由模块 B、模块 C、模块 D 成绩同理决定排名。如果仍然相同

则按照完成的时间短者为优进行判定。

三、竞赛细则

本赛项的竞赛将在规定竞赛日内分多场次完成，单场次竞赛时间 240min。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务。

表 3-1 竞赛实施安排

竞赛日期	竞赛时间	工作内容	参与人员
C-3	全天	裁判、选手报到	参赛选手、裁判员
C-2	全天	裁判员技术培训、选手熟悉场地	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、场地经理、技术支持人员
C-1	全天	选手技术培训，熟悉场地、抽签、分组	参赛选手、裁判员、裁判长、裁判长助理、技术支持人员
C1	全天	模块考核、评卷	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手
C2	全天	模块考核、评卷、技术点评	裁判长、助理、项目裁判员、参赛选手

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判员（含裁判长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目

开展技术总结和技术点评。裁判长助理协助裁判长组好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

1.裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2.裁判员

裁判员由各代表队择优推荐，每个参赛队限推荐 1 名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3.工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

(二) 赛场管理制度

1. 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；
2. 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；
3. 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（若需拍照由裁判长指定人员进行）；
4. 竞赛开始前 C-1 选手根据赛场情况可以熟悉比赛工位和设备。如需携带工具，需在规定时间内将自带工具经裁判检验后放入指定场所进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；
5. 在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具，在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则做扣分处理；
6. 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；
7. 正式比赛开始前，选手可以对试题表述方面提问，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；
8. 选手必须在任务区内对题目进行仔细审核，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否修改或调整题目，如有修改必须对所有参赛队公示说明，比赛开始后选手禁止提出针对题目的疑义或建议；
9. 选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定 U 盘进行拷贝传递或指定网络上传，比赛成果由工作人员打印并由选手确认签字；
10. 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人

所在参赛队的成绩；

11. 题目下发后比赛开始前，禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长制定人员的公开问答形式；

12. 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前赴处理；

13. 比赛期间，本代表队的裁判与选手禁止一切的交流形式；

14. 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须 2 名以上非选手市州裁判同时前往处理；

15. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：1 是技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，2 是离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应补时，如设备无恙则不予补时；

16. 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

17. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品,禁止做违规操作；

18. 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

19. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

20. 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

21. 其他未尽事宜，参照世界技能大赛相关标准要求。

（三）技术违规处理

1.不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2.竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料、加工过的半成品等。

3.选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

4.选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

5.在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10-20 分，情况严重者取消比赛资格。

6.因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5-10 分。

7.扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5-10 分，情况严重者取消比赛资格。

8.在完成竞赛任务的过程中，有不符合职业规范的行为，因操作不当导致事故，依据表 3-2 进行扣分。

表 3-2 违规扣分参考表

序号	考核内容		扣分标准	扣分情况
1	操作规范不符合要求	安装调试过程中出现电路短路故障	10 分/次	
2		PPU 安装转子发生碰撞	10 分/次	
3		龙门搬运发生碰撞	5 分/次	
4		工件掉落	3 分/次	

5		人为干预	5 分/次	
6	工艺不符合要求	螺丝未安装垫片	0.5 分/处	
7		设备台面乱放工具	0.5 分/处	
8		绑扎带的剪切,应在扎口不超过 1mm 的地方剪切绑扎带,切口圆滑不割手	0.5 分/处	
9		绑扎点与接口的距离不在 55-60mm	0.5 分/处	
10		气管绑扎点之间的距离不在 0-80mm	0.5 分/处	
11		竞赛结束未进行卫生清洁	2 分	
12	违反赛场纪律扰乱赛场秩序	裁判长发出开始比赛指令提前操作	3 分/次	
13		不服从裁判指令	3 分/次	
14		在裁判长发出结束比赛指令后,继续操作	3 分/次	
15		选手签名时,使用了真实姓名或者具体参赛队	取消比赛资格	
16		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
17		与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
18		在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
19		携带纸张 U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

1. 赛场整体规划

赛场内选手工位独立, 确保选手正常开展比赛, 不受外界影

响；工位集中布置，保证竞赛氛围。设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的竞赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。根据赛项流程设置选手集合报到区、选手休息区、技术支持休息区、赛事办公工作（储物）区、录分室、裁判休息交流等区域（如有需要，可再设其他空间）。

2. 竞赛工位规划

竞赛工位：每个工位占地约 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，标明工位号，并配智能机电设备装调与维护操作单元 1 套、装配桌 1 张、电脑桌 1 张、座椅 1 把、编程计算机 1 台（安装了大赛所需的必要软件）。

赛场每工位提供独立控制并带有 3 组断路器保护装置的 220V 单相三线的交流电源（3 组电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。

3. 竞赛工位规划

照度大于 500Em （1x）。

4. 场地消防和逃生要求

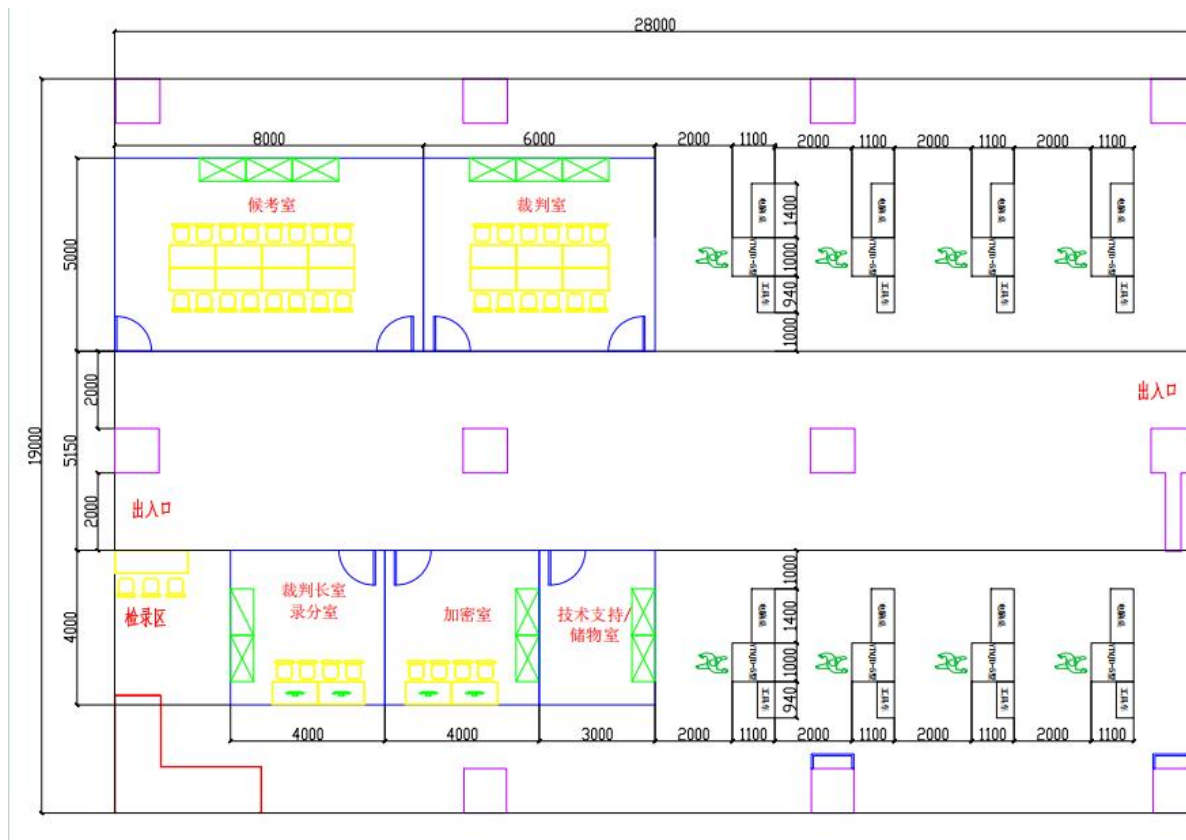
（1）赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

（2）赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

（3）赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

（4）承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(二) 场地布局图 (参考)



(三) 基础设施清单

1. 赛场提供的设备工具清单

赛场提供设施、设备清单表根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-1。

表 4-1 赛场提供的设备工具清单表

序号	名称	技术参数	单位	数量	备注
1	YTMJD-5 型 智能机电设备综合实训系统	1. 工作电源：AC220V ±10%，50Hz 2. 额定功率：≤5KW 3. 设备尺寸：800mm× 1000mm×1560mm (L×W ×H)	台	8	每个工 位配 1 台
2	编程电脑	台式机电脑整机 CPU：英特尔酷睿 i5 内存：16G	套	8	每个工 位配 1 台

		硬盘：1T+256G SSD 系统：Windows 系统 显示器：27 英寸 配套键盘和鼠标			
3	PLC 编程软件	博图 V16	套	8	每个工 位配 1 台
4	数字孪生软件	工业仿真平台	套	8	每个工 位配 1 台
5	电脑桌		张	8	每个工 位配 1 张
6	装配桌		张	8	每个工 位配 1 张
7	安全帽		个	8	每个工 位配 1 个
8	灭火器		个	8	每个工 位配 1 个
9	静音气泵		台	2	每 4 个 工位 配 1 台

2.赛场辅助设施

赛场辅助设施根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表 4-2。

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
2	无线麦克风		2 个	与音响配套

3	口哨		2 个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1 套	赛场都可见
5	计时秒表		若干	
6	打印机		1 台	
7	打印纸	A4	2 箱	
8	签字笔	红、黑	若干	
9	订书机及钉		1 套	
10	评分夹		若干	
11	文件柜		1 套	用于存放赛场资料
12	饮水机		若干	根据赛场布置
13	桶装水		若干	
14	讨论区工作台		若干	摆放在讨论区
15	讨论区桌椅		若干	摆放在讨论区
16	隔离栏（或隔板）		若干	包围赛场
17	安全标志		若干	
18	常用急救药盒		2 套	常用药品
19	灭火器		若干	根据赛场布置

表 4-2 赛场提供辅助设备表

3. 竞赛用耗材

竞赛用耗材根据竞赛需要，赛场提供如下耗材，见表 4-3。

表 4-3 赛场提供的耗材清单

序号	名称	技术规格	单位	数量	备注
1	气管	Φ6 PVC 管	米	1	每个选手配 1 米

2	螺丝	M6	包	1	每个选手 配 1 包
3	螺母	M6	包	1	每个选手 配 1 包
4	固定座		包	1	每个选手 配 1 包
5	网线	3M	根	2	每个工位 配 1 包
6	扎带	150inm	包	1	每个工位 配 1 包

4. 竞赛配套物品清单

根据比赛需要，现场统一提供工具，具体工具清单见表 4-4。

表 4-4 项目配套工具清单表

序号	名称	技术规格	数量	备注
1	内六角扳手	9 件套	1 套	每个工位 1 套
2	开口活动扳手	6 寸	1 把	每个工位 1 把
3	十字螺丝刀	十字型	1 把	每个工位 1 把
4	一字螺丝刀	一字型	1 把	每个工位 1 把
5	卷尺	2M	1 把	每个工位 1 把
6	钟表螺丝刀	6 件套	1 套	每个工位 1 套

5. 参赛选手禁止使用的物品和材料

选手禁止携带的设备和材料，见表 4-5 所示，违规者不得参赛。

表 4-5 参赛选手禁止使用物品和材料清单表

序号	名称
1	存储设备，如 U 盘、移动硬盘、录音笔等；电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，摄影机等
2	带有身份标示的物品
3	防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物、易燃易爆物
4	气动工具、特制工具

五、安全要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。

2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

4. 参赛选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防护用品，包括工作服、绝缘防砸鞋。

5. 参赛选手在本竞赛工位内操作，不得影响其他选手操作。

6. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

(二) 场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

1. 设施设备安全操作要求

(1) 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

(2) 承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

(3) 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

2. 赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安全操作规程

(1) 现场电力规格为单相 220V 交流电，安全用电，禁止使

用不符合安全要求的机具，禁止使用连接 220V 电线供电的手电钻，禁止擅自使用电气设备。

（2）在进行任何安装或维护工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

六、附件：样题

重 要 说 明

- 1.竞赛时间为 240 分钟，选手应在规定时间内完成比赛任务。
- 2.选手按照要求在任务书上填写场次和工位号，不得写与参赛身份有关的信息，否则成绩无效。
- 3.计算机桌面的“技术资料”供选手使用，选手编写的 PLC、触摸屏等程序必须保存到计算机的“D:\场次-工位号”文件夹下，参赛选手随时注意存盘，否者承担宕机数据丢失的后果，场次和工位号以现场抽签为准。
- 4.参赛选手在竞赛过程中应遵守竞赛规则和安全操作规范，如有违反按照相关规定要求处理；因违反操作规程被裁判暂停比赛，暂停时间不作补时。
- 5.不得擅自更改设备已有器件位置和线路，若现场设备安装调试有疑问，须经赛场裁判同意后方可修改。
- 6.如选手操作时有重大安全隐患，裁判应立即制止，如没有改变且 3 次制止无效时，可向裁判长申报终止该选手本模块比赛。
- 7.参赛选手注意下载 PLC 工程与触摸屏工程，比赛结束后不予下载。
- 8.比赛结束后，参赛选手需要将任务书以及现场发放的图纸、资料、草稿纸等材料一并上交，不得带离赛场。
- 9.在竞赛过程中需要选手提交裁判签字确认，如缺少签字确认，该项目将不得分；
- 10.要求存入指定位置的文件将作为评分依据，如果缺失或打不开涉及内容将不得分；

一、工作项目介绍

某公司承接了一套电机自动化装配工作站，你作为公司是电气工程技术人員，需根据现有设备，编制程序，调试设备，完成系统的控制。

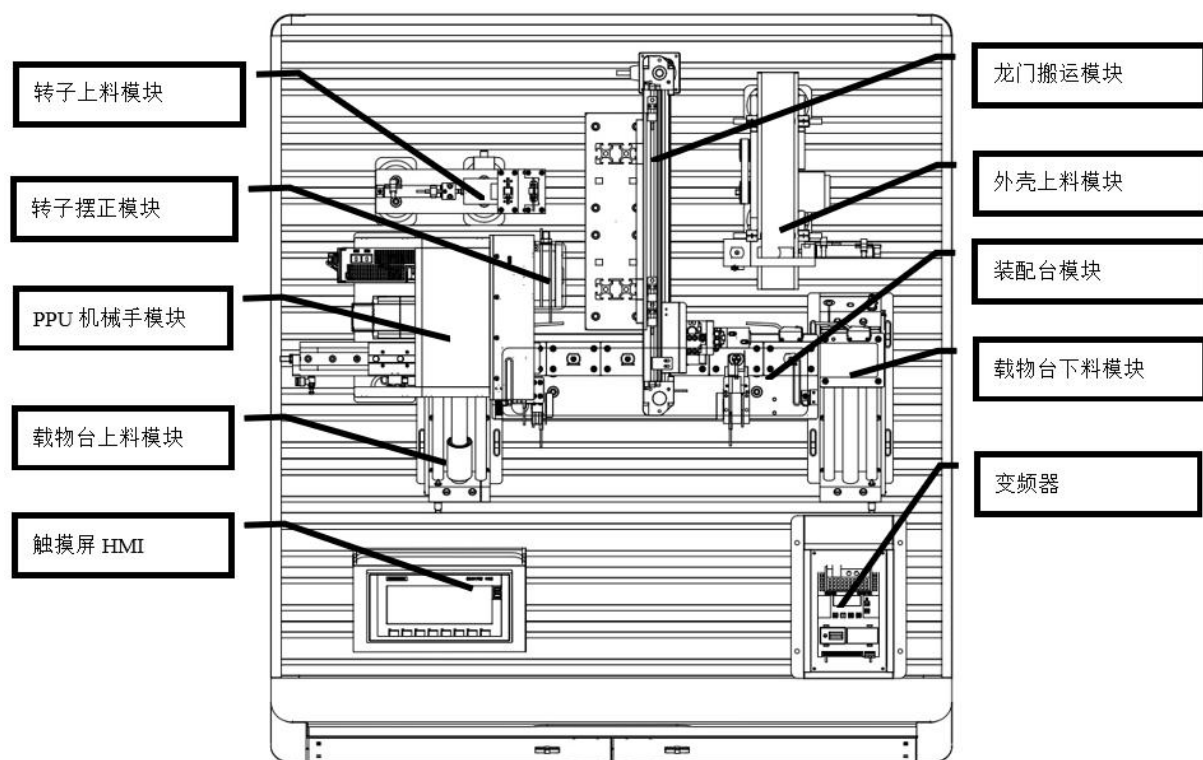


图 1 自动化工作站台面参考图

二、任务要求

模块 A：智能装备装调与维护

选手需要根据现场提供工具、器械并依据自动化工作站的布局将图 2 转子上料模块安装在工作台上（如图 1 所示），对转子上料模块、转子摆正模块、PPU 机械手模块三个模块进行调整，紧固模块位置、机械限位，最终实现模块之间配合流畅不干涉。

（安装过程中要注意安装规范并注意安全，不得有零部件跌落或明显的划伤）

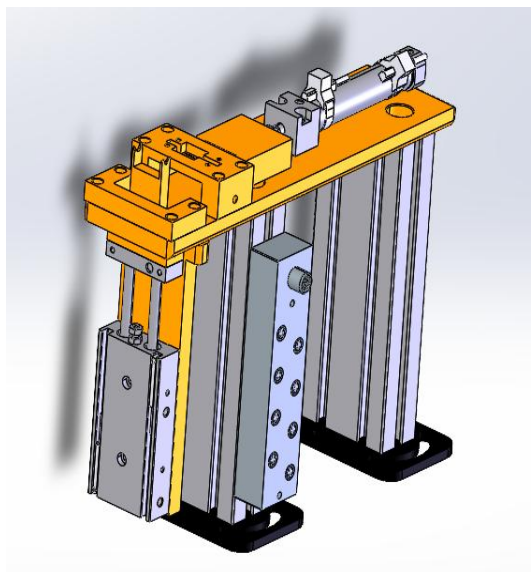


图 2 转子上料模块

模块 B：电气与气动控制调试

1.模块的电气连接与调整

连接好模块的控制电缆和气管，调整传感器位置和气动路流量并锁紧。

2.模块的网络配置

根据“表 1”和“图 3”、“图 4”、“图 5”进行设备组态，分配 IP 地址和模块的起始地址。

表 1 IP 地址分配表

序号	模块名称	Profinet 名称	IP 地址	备注
1	PLC 主控制器	PLC_A	192.168.10.1	
2	伺服驱动器（V90）	Drives_PPU	192.168.10.2	
3	远程 IO 模块	Modu_IO	192.168.10.3	
4	触摸屏（HMI）	HMI_A	192.168.10.4	

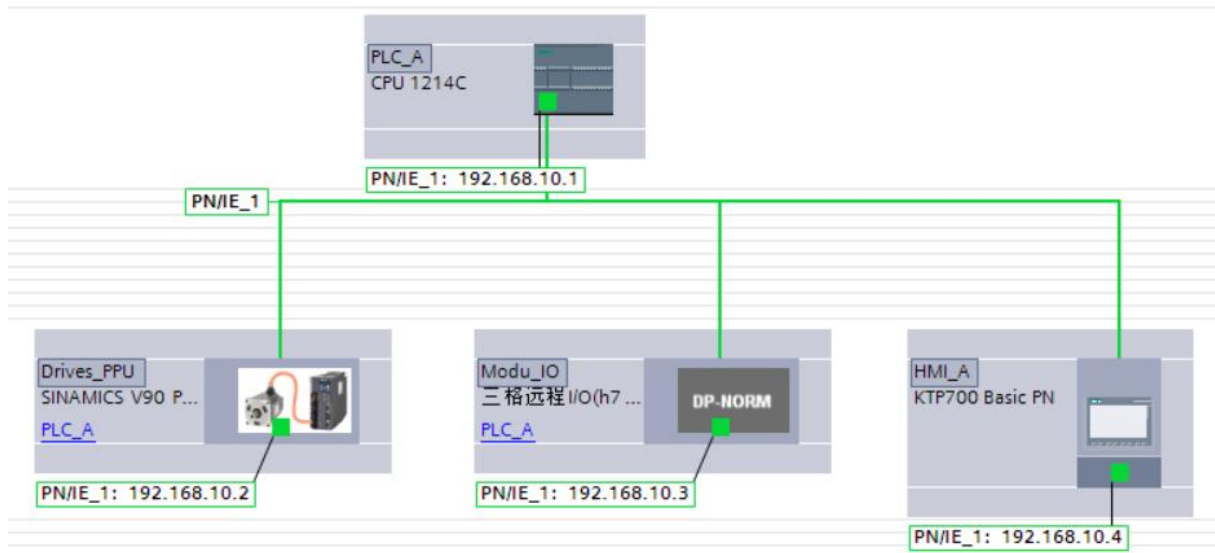
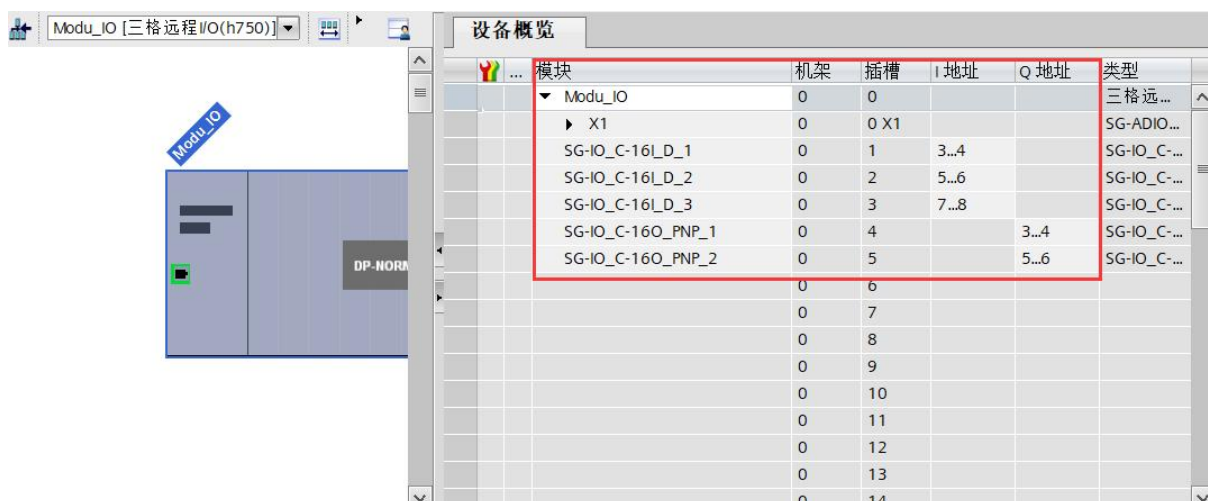


图 3 网络拓扑图

模块	插槽	I 地址	Q 地址	类型
PLC_A	1			CPU 1214C DC/DC/DC 6...
DI 14/DQ 10_1	1 1	0...1	0...1	DI 14/DQ 10
AI 2_1	1 2	64...67		AI 2
HSC_1	1 16	1000...10...		HSC
HSC_2	1 17	1004...10...		HSC
HSC_3	1 18	1008...10...		HSC
HSC_4	1 19	1012...10...		HSC
HSC_5	1 20	1016...10...		HSC
HSC_6	1 21	1020...10...		HSC
Pulse_1	1 32		1000...10...	脉冲发生器 (PTO/PWM)
Pulse_2	1 33		1004...10...	脉冲发生器 (PTO/PWM)
Pulse_3	1 34		1006...10...	脉冲发生器 (PTO/PWM)
Pulse_4	1 35		1006...10...	脉冲发生器 (PTO/PWM)
PROFINET 接口_1	1 X1			PROFINET 接口
DI 8/DQ 8x24VDC_1	2	2	2	SM 1223 DI8/DQ8 x 继...
DI 8x24VDC/DQ 8xRelay_1	3	10	10	SM 1223 DI8/DQ8 x 继...

图 4 PLC 模块起始地址



模块	机架	插槽	I 地址	Q 地址	类型
Modu_IO	0	0			三格远...
X1	0	0 X1			SG-ADIO...
SG-IO_C-16I_D_1	0	1	3...4		SG-IO_C-...
SG-IO_C-16I_D_2	0	2	5...6		SG-IO_C-...
SG-IO_C-16I_D_3	0	3	7...8		SG-IO_C-...
SG-IO_C-16O_PNP_1	0	4		3...4	SG-IO_C-...
SG-IO_C-16O_PNP_2	0	5		5...6	SG-IO_C-...
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			

图 5 远程 IO 模块起始地址

3.模块的编程测试

选手根据任务要求，完成模块测试程序的编写与调试，绘制触摸屏所需的图标均已放置在“桌面\竞赛资料”文件夹下。

2.1 HMI 主页面绘制

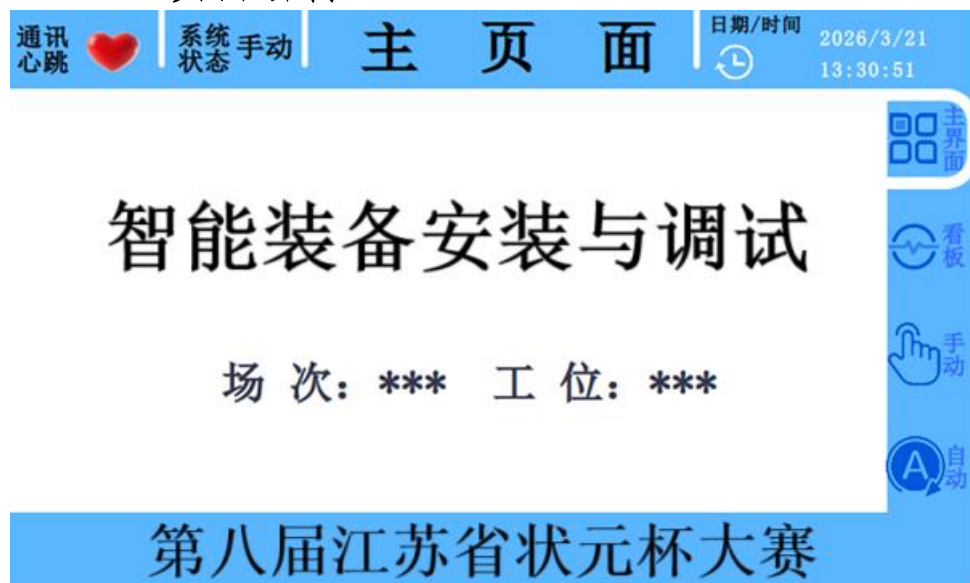


图 6 主页面 HMI 参考画面

任务要求：

- 1.所以页面上方和下方元素与参考画面一致。
- 2.通讯心跳能够显示动态心跳，时间为当日时间。

3.右侧导航栏显示模式与当前页面相匹配。

2.2 转子上料、摆正模块手动控制

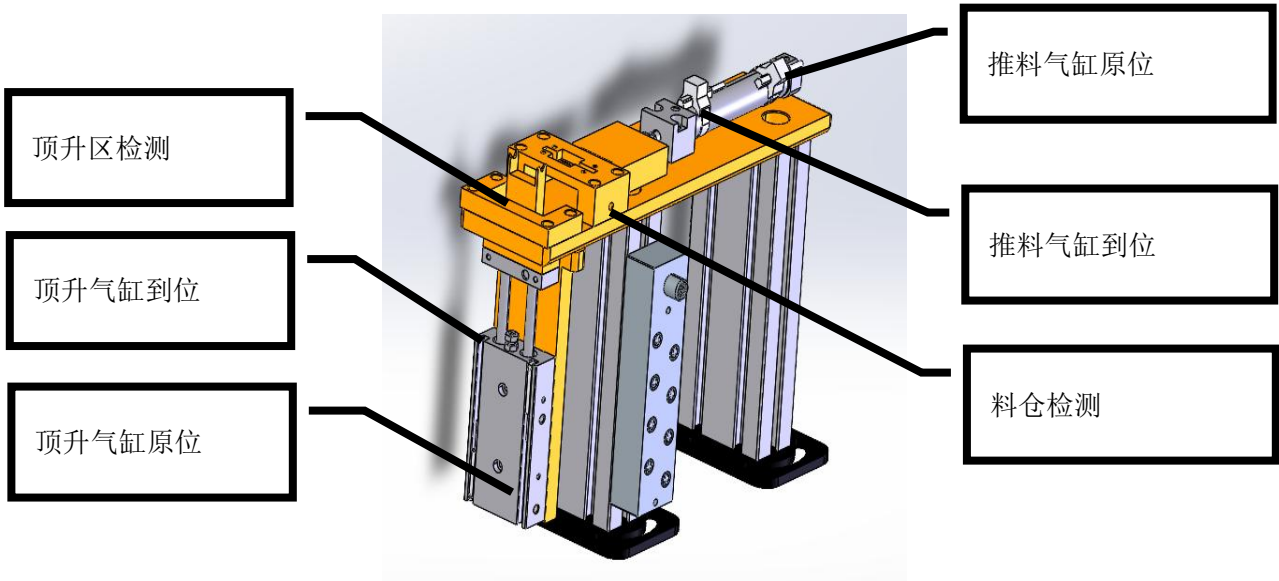


图 7 转子上料模块信号分布参考图

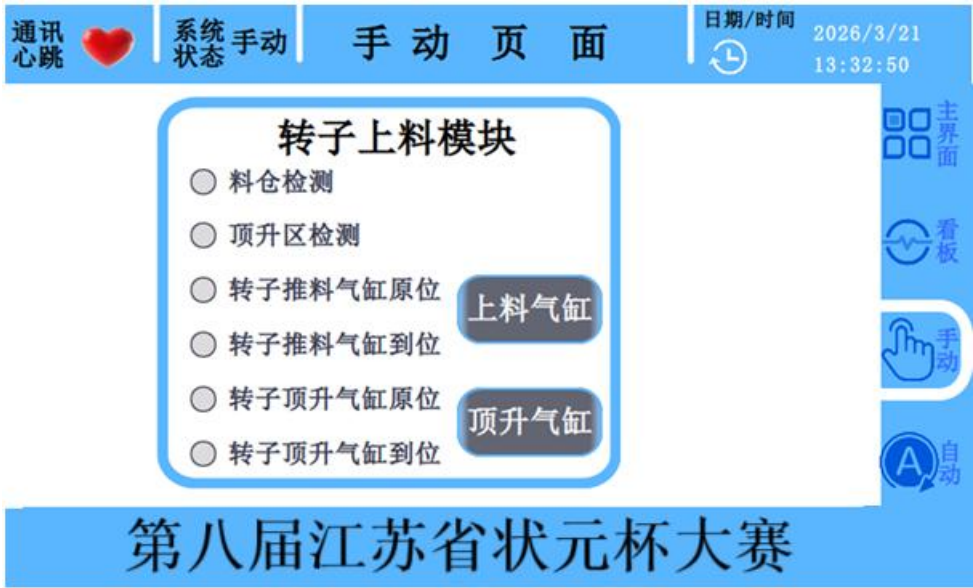


图 8 转子上料手动模式 HMI 参考画面

任务要求：

1. “转子上料模块”实物传感器信号变化能够在触摸屏上对应显示。
- 2.能够在触摸屏上控制“转子上料模块”的上料气缸、顶升气

缸动作。

2.3 转子上料自动控制

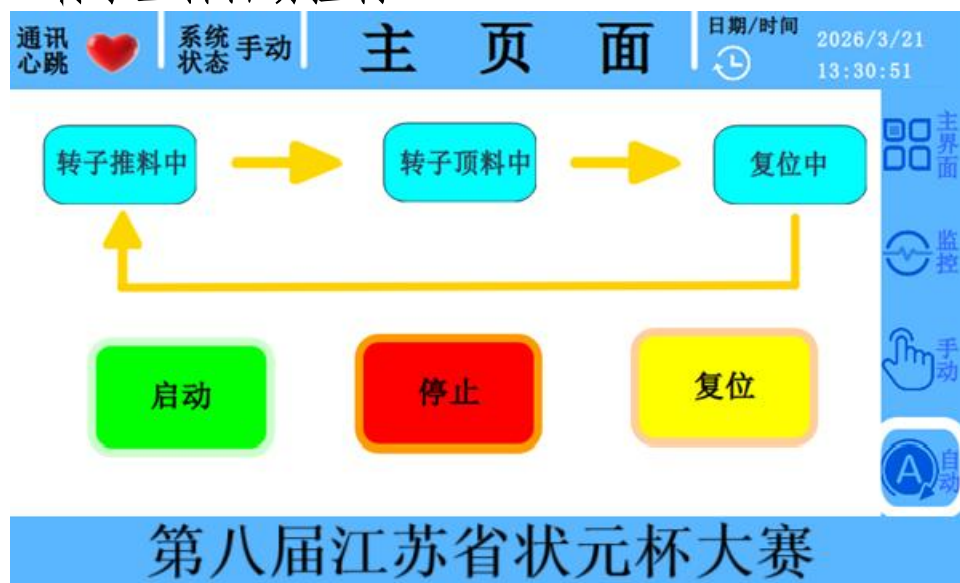


图 9 转子上料模块自动模式 HMI 参考画面

任务要求：

- 1.复位功能：按下复位按钮，“复位中”流程块填充色以 1Hz 闪烁，复位完成后填充色呈绿色。
- 2.启动功能：按下启动按钮，模块依次按流程图连续循环运行。
- 3.停止功能：在连续运行过程中，按下停止按钮，模块动作流程暂停，再次按下启动按钮，流程继续向下运行，按下停止按钮 3s 以上，模块动作流程停止，需要先复位才能再次重新启动运行。

模块 C：数字孪生与虚拟调试

选手根据物理自动化工作站，在孪生软件中构建 1:1 的三维虚拟模型；建立孪生软件与 PLC 的通信，把设备数据实时映射到虚拟模型，随后进行虚实同步测试，优化同步精度，消除滞后或超前现象，确保虚拟模型与物理设备的动作和状态完全同步。

模块 D：职业素养

任务描述：

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；着装规范，操作规范；工具摆放整齐；资料归档完整。严格防止电路短路、生产失控造成人身和设备伤害。